

JP358176538A

Oct. 17, 1983

L1: 1 of 1

HUMIDITY-SENSITIVE RESISTOR ELEMENT

INVENTOR: SANEYOSHI, HIDEJI
SUGIHARA, TAKASHI
JINDA, AKIHITO
YANAGAWA, MASAYA
APPLICANT: SHARP CORP
APPL NO: JP 57059952
DATE FILED: Apr. 9, 1982
INT-CL: G01N27/12

ABSTRACT:

PURPOSE: To obtain a humidity-sensitive resistor element raised in adhesion power of the humidity-sensitive film, and good in stability and reproductivity, by forming an electrode on a substrate coating both with a specified chemically modifying layer, and then, forming a humidity-sensitive film made of an org. polymer on this layer.

CONSTITUTION: A comb-shaped electrode 2 is formed on the surface of a substrate 1 made of alumina or glass, both of them are coated with a soln. of a silane coupling agent having an unsatd. bond, as shown in the formula, and it is polymerized by irradiation of UV rays. This layer is coated a soln. of a humidity-sensitive material contg. styrenesulfonate or the like and irradiated with UV rays to form a humidity-sensitive film 3. The presence of the chemical modifying layer causes the silane coupling agent strongly bonded to the surfaces of the substrate 1 and the electrode 2 to cross-link with the polymer film, raises adhesion between the film 3 with the substrate 1 and the electrode 2, and stabilizes the humidity-sensitive element obtained to make it unpeelable in hot water.

⑩ 日本国特許庁 (JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58-176538

⑬ Int. Cl.³
G 01 N 27/12

識別記号

庁内整理番号
6928-2G

⑭ 公開 昭和58年(1983)10月17日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 3 頁)

⑮ 感湿抵抗素子

⑯ 特 願 昭57-59952

⑰ 出 願 昭57(1982)4月9日

⑱ 発 明 者 実吉秀治

大阪市阿倍野区長池町22番22号
シャープ株式会社内

⑲ 発 明 者 杉原孝志

大阪市阿倍野区長池町22番22号
シャープ株式会社内

⑳ 発 明 者 陣田章仁

大阪市阿倍野区長池町22番22号
シャープ株式会社内

㉑ 発 明 者 栢川正也

大阪市阿倍野区長池町22番22号
シャープ株式会社内

㉒ 出 願 人 シャープ株式会社

大阪市阿倍野区長池町22番22号

㉓ 代 理 人 弁理士 福士愛彦 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

感湿抵抗素子

2. 特許請求の範囲

1. 基板上に形成された有機高分子材料を感湿膜とし、該感湿膜に電極層を形成して成る感湿抵抗素子に於いて、前記感湿膜と前記基板および／又は前記電極層の境界に両者と化学的結合力を有する化学修飾層を介在させ、前記感湿膜と前記基板および／又は前記電極層間の密着強度を増大したことを特徴とする感湿抵抗素子。

2. 化学修飾層はシランカップリング剤分子を有する特許請求の範囲第1項記載の感湿抵抗素子。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、素子基板、電極及び感湿膜を基本として構成される感湿抵抗素子に関し、特に、有機高分子材料からなる感湿膜と素子基板及び電極とを強固に密着させることにより、安定且つ再現性の良好な感湿特性を得ることのできる感湿抵抗素子に関するものである。

一般に、雰囲気中の相対湿度或は絶対湿度に感応して電気抵抗値が変化する感湿抵抗素子には、①有機高分子膜を用いたもの、②金属酸化物を用いたもの、③多孔質の金属酸化物膜を用いたもの、④塩化リチウムなどの電解質塩を用いたもの、⑤その他、サーミスタ、吸湿性樹脂を用いたもの等が知られている。これらの内、本発明は、有機高分子膜を感湿膜として用いた感湿抵抗素子の改良を目的とするものである。

第1図に有機高分子膜を用いた感湿抵抗素子の代表的な素子構造を示す。金属酸化物、ガラス等の絶縁体を基板(1)とし、その表面に金、白金などの導電材料からなる一対の櫛歯状電極(2)を形成し、更にその上面に有機高分子材料からなる感湿膜(3)を形成した構造となっている。そして、雰囲気中の湿度変化を一対の櫛歯状電極(2)間の電気抵抗値変化として検出するものである。有機高分子膜を基板或は電極表面に形成する方法には、有機高分子材料を適当な溶媒で希釈した溶液を、基板或は電極表面にスピンナ塗布法又は、浸漬法によって

塗布した後、加熱又は乾燥することによって感湿膜とする方法或はスパッタ法、プラズマCVD法などによって、直接基板或は電極面上に感湿膜を形成する方法などが一般に知られている。更に、モノマー溶液を前者の方法で塗布した後、加熱或は紫外線照射などの手段を用いて塗膜を重合することによって高分子膜とする方法も知られている。しかしながら、従来、これらの方法によって作製された感湿膜は、必ずしもその下地基板或は電極と強固な密着性を保っていないために測定時の電気抵抗値に安定性を欠いたり、感湿特性（湿度対電気抵抗特性）に見かけ上の経時変化を生ずる原因の一つともなっていた。又、顕著な場合には、素子使用時或は取扱時に、感湿膜が素子基板或は電極からわずかに浮き上ったり、部分的に剝離したりして、使用上及び、取扱い上共に問題となっていた。この様な傾向は特に、スピンナー塗布法或は浸漬法によって感湿膜を形成した場合に顕著に見られる。これは、先にも述べた様に、素子基板或は電極を構成する材料と感湿膜材料とが一般

に異質であるために化学的結合力が弱く、更に、感湿膜は膜中に吸蔵する水分量即ち、周囲雰囲気中の湿度に応じて、ある程度の膨潤、収縮を行ない、これによって更に密着力が弱められることによるものと考えられる。

本発明は、従来のこのような問題を解消する目的でなされたもので、基板及び電極と感湿膜との境界面に、両者と強い化学結合力を有する化学修飾層を設けた新規有用な感湿抵抗素子を提供するものである。

以下、実施例に従って詳細に説明する。

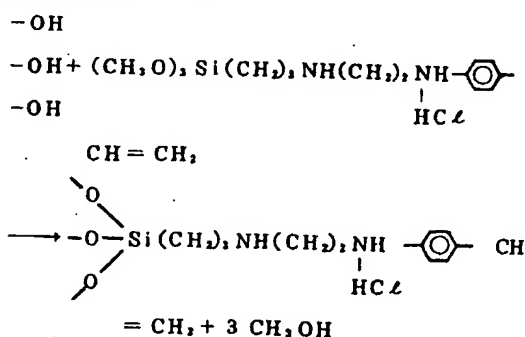
筒筒状電極(2)を有するアルミナ基板(1)上に、化学式 $\text{CH}_2=\text{CH}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{CH}_2\text{NH}(\text{CH}_2)_3\text{Si}(\text{OCH}_3)_2$ で

HC \angle

表わされる不飽和結合を有するシランカップリング剤の0.2%溶液をスピン法で塗布し、基板上に固定した後、ステレンスルホン酸系モノマーを主成分とする感湿材溶液をスピン法で塗布し、紫外線照射により高分子モノマーを重合すると同時に高分子をアルミナ基板表面に固定した。このよう

な構成による高分子電解質の固定化反応は次の様に考えられる。

アルミナのような金属酸化物および表面処理を行なった金属の表面は水酸基を有しており、この水酸基とシランカップリング剤が次式に示すように反応し固定される。

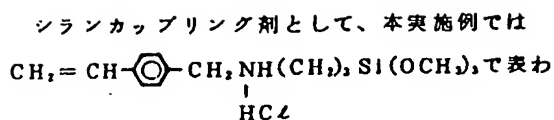


不飽和結合を有するシランカップリング剤を固定したアルミナ基板上に、さらに高分子電解質モノマーであるステレンスルホン酸塩を主成分とする感湿材溶液を塗布し紫外線を照射すると、高分子モノマーは重合すると同時に、シランカップリング剤の不飽和結合とも反応して、アルミナ基板表

面に固定される。このようにして形成された感湿膜の模式図を第2図に示す。基板又は電極4表面のシランカップリング剤分子5にステレンスルホン酸系高分子6が結合して架橋分子7が構成された化学修飾層の介在により基板又は電極4表面の密着力が強化される。

本実施例に基づく、絶縁性基板表面に固定された感湿膜を用いた感湿抵抗素子は熱水中に放置しても、感湿膜成分が溶出することがほとんどなく、感湿特性が安定であり、さらに、基板に固定されていない感湿膜を用いた時、熱水中に放置すると感湿膜と基板が剝離することが観察されるが、固定化した感湿膜においては、全く剝離は認められなかった。

本実施例においては、基板としてアルミナを用いたが、基板表面に感湿膜を固定することによって、感湿膜成分の溶出が防止され、さらに、感湿膜と基板との剝離を防ぐことができる効果は、特にガラスの様な表面の滑らかな基板程、その効果が著しいことが確認された。



される化合物を用いたが、その他、 $\text{CH}_2=\text{CHSi}(\text{OCOCH}_3)_2$ 、 $\text{CH}_2=\text{CHSiCl}_2$ 、 $\text{CH}_2=\text{CHSi}(\text{OCH}_3)_2$ 、 $\text{CH}_2=\text{CHSi}(\text{OC}_2\text{H}_5)_2$ 、 $\text{CH}_2=\text{CCH}_2-\text{COOC}_2\text{H}_5$ 、 $\text{Si}(\text{OCH}_3)_2$ 等の分子内に不飽和結合を有するシランカップリング剤であれば、どれを用いても良い。高分子電解質モノマーとしては、スチレンスルホン酸系モノマー以外に、アクリル酸モノマー ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{COOH}$) または、2-アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸モノマー ($\text{CH}_2=\text{CH}-\text{CONHC}(\text{CH}_3)_2\text{CH}_2\text{SO}_3\text{H}$) などの公知の高分子電解質モノマーを用いても、絶縁性基板表面へ固定化された感湿膜を有する感湿抵抗素子は作製可能である。

以上詳述した如く、本発明によれば、有機高分子材料からなる感湿膜と素子基板、或は、感湿膜と電極との密着強度を、分子内に不飽和結合を有するシランカップリング剤等を用いて化学修飾層

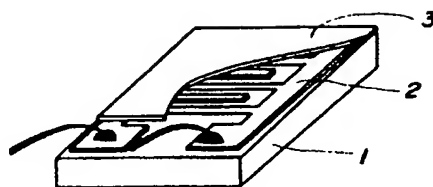
を設けることにより増大し、安定性の優れた感湿抵抗素子を得ることができる。

3. 図面の簡単な説明

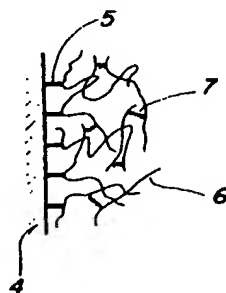
第1図は感湿抵抗素子の基本的構造を示す斜視図である。第2図は固定化された感湿膜からなる感湿抵抗素子を説明する断面模式図である。

(1)…基板、(2)…電極、(3)…感湿膜、(4)…基板または、電極、(5)…シランカップリング剤分子、(6)…スチレンスルホン系高分子、(7)…架橋分子

代理人 井理士 福士 愛彦 (他2名)



第1図



第2図

BEST AVAILABLE COPY